

PAT-NO: JP409141178A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09141178 A
TITLE: APPARATUS FOR TREATING SUBSTRATE SURFACE
PUBN-DATE: June 3, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
IDE, MASAO	
MITANI, SUMIO	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
DAINIPPON SCREEN MFG CO LTDN/A	

APPL-NO: JP07304621
APPL-DATE: November 22, 1995

INT-CL B05C011/08 , B08B003/02 , C23F001/08 , C23G003/00 , G03D005/04 ,
(IPC): H01L021/306 , H01L029/786 , H01L021/336

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To supply a surface treatment liquid evenly to an object substrate to be treated and to prevent vain use of the surface treatment liquid.

SOLUTION: This apparatus is a substrate surface treating apparatus to carry out surface treatment by supporting and transporting an object substrate to be treated and supplying surface treatment liquid to its surface to be treated and, in the apparatus, a slit nozzle 41 having a liquid spraying outlet in a slit- like shape is installed and the surface treatment liquid is sprayed evenly to the whole width of the substrate to be treated from the slit nozzle 41. The slit angle, which is an angle formed between the center line of the treatment liquid spraying outlet and the substrate transportation direction is made adjustable and a spraying angle between the treatment liquid spraying direction and the vertical direction is also made adjustable. With this structure, surface treatment liquid can be supplied more properly. Moreover, a slit width adjusting means to adjust the slit width of the treatment liquid spraying outlet 42 is installed.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-141178

(43)公開日 平成9年(1997)6月3日

(51)Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 5 C 11/08			B 0 5 C 11/08	
B 0 8 B 3/02			B 0 8 B 3/02	C
C 2 3 F 1/08	1 0 1		C 2 3 F 1/08	1 0 1
C 2 3 G 3/00			C 2 3 G 3/00	Z
G 0 3 D 5/04			G 0 3 D 5/04	Z

審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全 12 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平7-304621

(22)出願日 平成7年(1995)11月22日

(71)出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1

(72)発明者 井手 正雄

京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 大日本スクリーン製造株式会社内

(72)発明者 三谷 澄男

滋賀県彦根市高宮町480番地の1 大日本スクリーン製造株式会社彦根地区事業所内

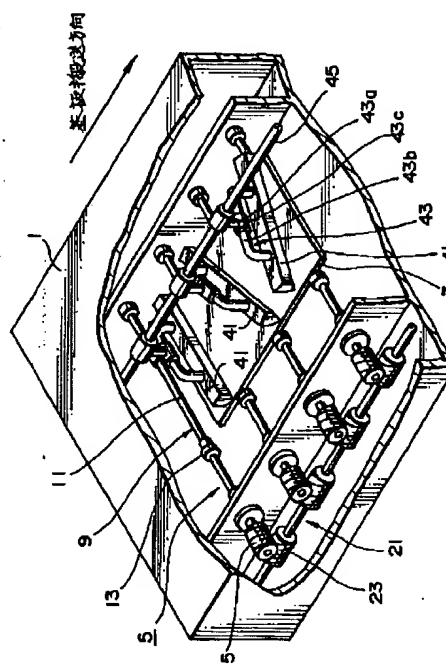
(74)代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54)【発明の名称】 基板表面処理装置

(57)【要約】

【課題】 被処理基板に表面処理液を均一に供給する。また表面処理液の無駄な消費を防止する。

【解決手段】 被処理基板を支持して搬送し、この被処理基板の処理表面に表面処理液を供給して表面処理する基板表面処理装置であって、スリット形状の処理液吐出口を有するスリットノズル41が設けられ、スリットノズル41から表面処理液が被処理基板の横幅全体に均一に吐出される。処理液吐出口のスリット中心線が基板搬送方向となすスリット角度や、処理液吐出方向が鉛直方向となす吐出角度が調整可能に構成される。この構成により、表面処理液供給がより的確に行われる。また処理液吐出口42のスリット幅を調整するスリット幅調整手段が設けられる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被処理基板を所定の搬送方向に搬送しつつその表面に表面処理液を供給して、被処理基板の表面処理を行う基板表面処理装置において、被処理基板を支持して前記搬送方向に搬送する基板搬送手段と、前記搬送方向とその長手方向の中心線とが搬送される被処理基板の表面を含む面内でなすスリット角度が所定の角度になるように配置されたスリット形状を有し、搬送される被処理基板の表面と所定距離をおいて対向配置され、搬送方向に垂直な幅方向について基板搬送手段により搬送される被処理基板の表面全体に向けて前記表面処理液を吐出する処理液供給口を有する処理液供給手段と、を備えたことを特徴とする基板表面処理装置。

【請求項2】 請求項1に記載の基板表面処理装置において、前記処理液供給手段は、前記スリット角度を調整可能に設けられることを特徴とする基板表面処理装置。

【請求項3】 請求項1に記載の基板表面処理装置において、前記処理液吐出口からの前記表面処理液の吐出方向と搬送される被処理基板の表面に対する鉛直方向とのなす吐出角度が、所定の傾斜角度に設定されていることを特徴とする基板表面処理装置。

【請求項4】 請求項1に記載の基板表面処理装置において、前記処理液吐出口からの前記表面処理液の吐出方向と搬送される被処理基板の表面に対する鉛直方向とのなす吐出角度を調整可能に設けられることを特徴とする基板表面処理装置。

【請求項5】 請求項1に記載の基板表面処理装置において、前記処理液供給手段は、前記搬送方向に並列されてそれぞれ前記処理液吐出口を有する複数のスリットノズルを含み、該複数のスリットノズルの処理液吐出口の前記スリット角度が各々所定の角度に設定され、該複数のスリットノズルの各処理液吐出口からの前記表面処理液の吐出方向と搬送される被処理基板の表面に対する鉛直方向とのなす吐出角度が、各々所定の角度に設定されていることを特徴とする基板表面処理装置。

【請求項6】 請求項1に記載の基板表面処理装置において、前記処理液供給手段は、スリット形状の処理液吐出口のスリット幅を調整するスリット幅調整手段を有することを特徴とする基板表面処理装置。

【請求項7】 請求項6に記載の基板表面処理装置において、前記処理液供給手段は、前記スリット幅を隔てて平行配

置されたスリット幅方向に弾性変形可能な2枚の吐出口壁を含み、

前記処理液吐出口は、該2枚の吐出口壁の隙間に形成され、

前記スリット幅調整手段は、

少なくとも1つの前記吐出口壁外面に先端面が接するように、前記処理液供給手段に螺着されたスリット幅調整ボルトを含み、

前記スリット幅調整ボルトの締込み量を変更し、前記先端面による前記吐出口壁の押動量を変更することで、前記2枚の吐出口壁の間隔が変更され、前記スリット幅が調整されることを特徴とする基板表面処理装置。

【請求項8】 請求項1に記載の基板表面処理装置において、

前記処理液供給手段は、

前記表面処理液を一時的に溜めるように設けられ、前記処理液吐出口と連通する液溜部と、

前記液溜部に内设され、前記表面処理液を前記処理液吐出口に向けて押し出す処理液押出手段と、を含むことを特徴とする基板表面処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は基板表面処理装置、特に搬送される被処理基板の表面に対して表面処理液を供給し、被処理基板を表面処理する基板表面処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、液晶用ガラス角型基板、プリント基板、カラーフィルタ用基板、フォトマスク用基板などの各種基板がOA機器の部品として製造されている。ここでは液晶用ガラス角型基板を例にとり、その製造に用いる表面処理装置について説明する。

【0003】液晶用ガラス角型基板は、例えばカラーフィルタ基板などと組み合わされてカラー液晶パネルを構成する。本従来例の液晶用ガラス角型基板では、ガラス基板上に薄膜トランジスタや薄膜ダイオードが形成されている。以下に説明する表面処理装置は、この薄膜トランジスタなどを形成する際のエッチング処理に用いられる装置である。すなわちこの装置により、ガラス基板上にデボジットされた半導体膜などの物質層にエッチング液が供給され、マスクされていない部分の物質層が除去される。

【0004】図11は、本従来例の表面処理装置の概要を示す斜視図である。また図12および図13は、各々図11の矢印XおよびY方向から本従来装置をみた断面図である。図11に示すようにこの装置はチャンバケース1と、チャンバケース1内に設けられ、ガラス基板3を搬送する基板搬送手段5と、同じくチャンバケース1内に設けられ、搬送されるガラス基板3にエッチング液を供給する処理液供給手段7より構成されてい

る。

【0005】基板搬送手段5は、図11に矢印で示す基板搬送方向にガラス基板3を搬送する。基板搬送手段5は、同図に示すように、基板搬送方向に等間隔に並設された複数の搬送ローラ9で構成されている。搬送ローラ9は、チャンパーケース1に軸支された回転軸11と、回転軸11に固定された基板支持部13および従動スパイラルギア15とからなる。

【0006】基板支持部13は段付円筒部材からなり、1本の搬送ローラ9に2個ずつ設けられ、回転軸11に同軸に固定されている。そして小径の第一円筒部17にガラス基板3を載せることで、ガラス基板3を支持する。また大径の第二円筒部19によりガラス基板3を軸方向に位置決めし、搬送時の軸方向への移動を抑制するように構成されている。

【0007】従動スパイラルギア15は回転軸11の端部に固定されており、駆動装置21の駆動スパイラルギア23と噛み合い結合されている。そして駆動装置21により、搬送ローラ9が回転駆動される。この際、図11に示すようにすべての搬送ローラ9が連動して駆動され、等しい回転速度で回転するように構成されている。この構成によりガラス基板3は、基板搬送方向に一定速度で搬送される。

【0008】処理液供給手段7としては、複数のスプレーパイプ25が等間隔に並設されている。各スプレーパイプ25には、搬送ローラ9に支持されたガラス基板3の方向を向くように、小径の噴出口を有するスプレーノズル27が等間隔に設けられている。以上の構成により、図示しない配管を通してスプレーパイプ25にエッチング液29が圧送されると、図12および図13に示すように、このエッチング液29がスプレーパイプ25を通してスプレーノズル27より円錐状に噴出される。

【0009】図14は、チャンパーケース1内部の部分平面図であり、上記スプレーパイプ25およびスプレーノズル27の配置を示している。図中の円31はエッチング液供給範囲、すなわち各スプレーノズル27から噴出されたエッチング液29がガラス基板3に供給される範囲を示している。この種の装置では、エッチング液29が部分的に供給不足となることなく、ガラス基板3全体に十分に供給される必要がある。そこで同図に示すように、円31同士が重なり合い、エッチング液29が供給されない部分がないようにスプレーノズル27が配置されている。

【0010】また図12および図13に示すように、スプレーパイプ27は、搬送されるガラス基板3からある程度距離を隔てて設置されている。スプレーパイプ27の設置高さの設定条件については後述する。

【0011】以上に本従来例の表面処理装置の構成を説明した。次に、この従来装置による表面処理工程を説明する。

【0012】表面処理を行うガラス基板3には、前工程において半導体などの物質層が形成され、さらにエッチング処理のマスクとなるレジストパターンが形成されている。ガラス基板3は、チャンパーケース1の図示しない挿入口より挿入され、搬送ローラ9の基板支持部13により支持されて、基板搬送方向に一定速度で搬送される。生産性向上のため、ガラス基板3は、わずかな間隔をあけて連続して搬送される。

【0013】エッチング液29がスプレーノズル27より噴出され、搬送されるガラス基板3に対して供給される。複数列のスプレーノズル27の下を通過することで十分なエッチング液供給が行われ、マスクされていない部分の物質層が除去される。エッチング処理の終了したガラス基板3はチャンパーケース1の図示しない排出口より排出される。

【0014】以上に従来用いられている表面処理装置の概要を説明した。なお上記装置と同様の構成の表面処理装置は、エッチング処理前の現像液供給工程や、エッチング後の残存レジストの洗浄除去工程などにおいても用いられる。その他、上記装置の構成の表面処理装置は、各種基板製造時に、被処理基板に表面処理液を供給する表面処理工程において用いられる。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

〔従来技術の問題点〕上記従来例の表面処理装置では、処理液供給手段7の構成に起因する下記のような問題がある。

【0016】(1) 被処理基板上に表面処理液の液溜りが発生する

前述のように従来例では、エッチング液29を被処理基板の表面全体に十分に供給するため、隣合うスプレーノズル27のエッチング液供給範囲(円31)が互いに重なるように構成されている。この重なり部分には、他の部分より多量のエッチング液29が供給されるので、過剰供給部分すなわち液溜りが発生する場合がある。液溜りが発生するとガラス基板3の表面処理の均一性が阻害され、処理むらが発生してしまう。

【0017】(2) 表面処理液が無駄に消費される

従来例では、スプレーパイプ25のスプレーノズル27のうちで最も端のノズルから噴出されたエッチング液29は、ガラス基板3に供給された後、部分的に基板両端からチャンパーケース1底部に落下する。この落下流出分はエッチング液29の無駄な消費分となる。

【0018】またスプレーノズル27を用いてエッチング液を噴射しているので、排気口から排出される排気中には、霧状のエッチング液29が含まれている。従ってエッチング液29が排気とともに排出されて無駄に消費されてしまう。

【0019】さらに上記(1)に述べたように、隣合うスプレーノズル27のエッチング液供給範囲が重なるよ

5

うに構成されている。そのためエッチング液29はガラス基板3全体に均一に供給されず、供給量のばらつきが生じる場合がある。このばらつきによりエッチング液29が部分的に過剰供給され、無駄に消費される。

【0020】(3)装置の小型化が困難である
スプレーパイプ25の設置位置は、エッチング液29を広範囲に供給できるように、具体的には図14のエッチング液供給範囲(円31)にエッチング液29を供給できるように、ある程度高い位置に設定されている。

【0021】ここでスプレーノズル27とガラス基板3の距離を近づけると、エッチング液供給範囲が小さくなる。その場合、エッチング液29を被処理基板の表面全体に供給するためスプレーノズル27の設置ピッチを小さくしてノズル数を増加させなければならない。またスプレーノズル27をガラス基板3に近づけすぎると、円31内での均一なエッチング液29の供給が損なわれる場合がある。

【0022】以上の理由により、上記のようにスプレーパイプ25をある程度以上高い位置に設置する必要がある、装置の小型化が困難である。

【0023】(4)異なる幅の基板を表面処理する場合の表面処理液の無駄な消費

異なる幅のガラス基板3を一つの装置で表面処理する場合は、最も幅の広いガラス基板3の全体を処理できるようにスプレーノズル27が配置設定される。この装置で、より幅の狭いガラス基板3を表面処理すると、ガラス基板3以外の部分にもエッチング液29が噴射され、エッチング液29が無駄に消費されてしまう。

【0024】[本発明の目的]本発明は、上記に示したような、スプレーノズルを用いることによる従来の基板表面処理装置の問題を解決するためになされたものである。

【0025】本発明の目的は、被処理基板の表面に対して均一に表面処理液を供給し、処理むらが発生することなく表面処理を行うことが可能な基板表面処理装置を提供することにある。

【0026】また本発明の他の目的は、上記のような表面処理液の無駄な消費をなくし、供給する表面処理液の利用効率を向上することが可能な基板表面処理装置を提供することにある。

【0027】また本発明の他の目的は、装置の高さ方向の小型化が可能な基板表面処理装置を提供することにある。

【0028】また本発明のさらに他の目的は、異なる幅の被処理基板を表面処理する場合において、被処理基板の幅に応じて表面処理液の供給範囲を変更することで、表面処理液の無駄な消費を抑えることが可能な基板表面処理装置を提供することにある。

【0029】

【課題を解決するための手段】本発明は、被処理基板を

6

所定の搬送方向に搬送しつつその表面に表面処理液を供給して、被処理基板の表面処理を行う基板表面処理装置において、被処理基板を支持して前記搬送方向に搬送する基板搬送手段と、前記搬送方向とその長手方向の中心線とが搬送される被処理基板の表面を含む面内でなすスリット角度が所定の角度になるように配置されたスリット形状を有し、搬送される被処理基板の表面と所定距離をおいて対向配置され、搬送方向に垂直な幅方向について基板搬送手段により搬送される被処理基板の表面全体に向けて前記表面処理液を吐出する処理液供給口を有する処理液供給手段とを備えたことを特徴とする。

【0030】ここで、「スリット形状」とは全体として細長い形状の開口部をいい、直線や円弧などのすべての細長い形状の単一もしくは複数の開口部を含み、また多数の細孔が全体として細長く配列されたものあるいは多数の針状ノズルが全体として細長く配列されたものなども含む。また「スリット角度」とは、上記スリット形状の長手方向の中心線と被処理基板の搬送方向とが搬送される被処理基板の表面を含む面内でなす角度をいう。

【0031】上記構成によれば、処理液吐出口がスリット形状に設けられているので、このスリット形状に応じて表面処理液が膜状に吐出される。そして表面処理液は被処理基板の横幅全体に対して吐出される。従って、被処理基板の処理表面全体に対して表面処理液が均一に供給される。

【0032】また上記構成によれば、表面処理液が被処理基板上にのみ供給されるように、処理液吐出口の位置および形状を設定することで、被処理基板の横方向への表面処理液の落下流出が回避される。また表面処理液を膜状に吐出しているので、スプレー噴射の場合と異なり、霧状の表面処理液が排気とともに排出されることを抑制することができる。さらに上記のように表面処理液が被処理基板に均一に供給されるので、被処理基板上での部分的な供給量のばらつきが発生しない。以上より本装置では、表面処理液の無駄な消費が防止される。

【0033】さらにまた上記構成によれば、処理液吐出口を被処理基板に近づけて設置しても表面処理液供給が基板全体に均一に供給される。従って処理液供給手段の設置高さを低い位置に設定可能であり、装置を小型化することができる。

【0034】なお本装置の表面処理工程の前工程で処理表面上に形成されている凹凸形状に応じて、スリット角度を最適設定することで、より確実に均一な表面処理液供給が行われる。

【0035】本発明の一態様として前記処理液供給手段は、前記処理液吐出口の前記スリット角度を調整可能に設けられる。スリット角度の調整により、処理液供給手段による表面処理液の供給範囲が変更される。従って、被処理基板の幅に応じて表面処理液の供給範囲を変更することにより、表面処理液を無駄に消費することなく、

異なる幅の被処理基板を一つの装置で表面処理することができる。

【0036】また本発明の一態様の上記基板表面処理装置では、前記処理液供給手段からの前記表面処理液の吐出方向が搬送される被処理基板の表面に対する鉛直方向となす吐出角度が、所定の傾斜角度に設定される。この構成により表面処理液を斜め方向から供給することで、被処理基板上のパターンの凹凸形状の溝の隅部分や壁面などの表面処理液を供給しにくい部分に対して、確実に均一に表面処理液を供給することができる。

【0037】さらに本発明の前記処理液供給手段は、前記表面処理液の吐出方向が搬送される被処理基板の表面に対する鉛直方向となす吐出角度を調整可能に設けられてもよい。この構成により、被処理基板上に形成されるパターンの凹凸に応じて、最適な吐出方向より表面処理液を供給することができる。

【0038】また本発明の一態様の前記処理液供給手段は、前記搬送方向に並列されてそれぞれ前記処理液吐出口を有する複数のスリットノズルを含み、該複数のスリットノズルの処理液吐出口の前記スリット角度が各々所定の角度に設定され、該複数のスリットノズルの各処理液吐出口からの前記表面処理液の吐出方向と搬送される被処理基板の表面に対する鉛直方向となす吐出角度が、各々所定の角度に設定されている。上記構成により、複雑な凹凸形状を有する被処理基板であっても、スリット角度や吐出角度の設定の異なる複数のスリットノズルにより、基板全体に均一かつ確実な表面処理液供給が行われる。

【0039】また本発明の一態様の基板表面処理装置では、前記処理液供給手段は、前記処理液吐出口のスリット幅を調整するスリット幅調整手段を有する。スリット幅の調整により、表面処理液の吐出量を変更して最適に設定することができる。この装置の具体的態様としては、例えば前記処理液供給手段は、前記スリット幅を隔てて平行配置されたスリット幅方向に弾性変形可能な2枚の吐出口壁を含み、前記処理液吐出口は、該2枚の吐出口壁の隙間に形成され、前記スリット幅調整手段は、少なくとも1つの前記吐出口壁外面に先端面が接するように、前記処理液供給手段に螺着されたスリット幅調整ボルトを含み、前記スリット幅調整ボルトの締込み量を変更し、前記先端面による前記吐出口壁の押動量を変更することで、前記2枚の吐出口壁の間隔が変更され、前記スリット幅が調整される。

【0040】また本発明の一態様の基板表面処理装置の前記処理液供給手段は、前記表面処理液を一時的に溜めるように設けられ、前記処理液吐出口と連通する液溜部と、前記液溜部に内設され、前記表面処理液を前記処理液吐出口に向けて押し出す処理液押出手段とを含む。処理液押出手段の押出力により、表面処理液が処理液吐出口から最適な強さや速度で吐出される。

【0041】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、従来例と同様のエッチング処理用の表面処理装置を例にして、図面に基づき説明する。なおこの装置で用いるエッチング液は、従来例においてスプレー噴射用に用いたものと同じであり、従って比較的低粘度の液体である。

【0042】また以下の実施の形態の説明において前述の図11～図13に示す要素に付した符号と同一符号を付した要素は同一機能を有し、説明は省略する。

10 【0043】【実施形態1】図1は、本実施形態の基板表面処理装置の概要を示す斜視図である。同図に示すように本装置の処理液供給手段7には、スリットノズル41が基板搬送方向に3つ配列されている。そして各スリットノズル41には、各々処理液供給パイプ43が接続されている。さらに各処理液供給パイプ43は、本幹パイプ45に共通接続されている。

20 【0044】図2は、本装置のスリットノズル41および搬送ローラ9をガラス基板3とともに示した側面図であり、図3は同平面図である。両図を用いてスリットノズル41の概要を説明する。各スリットノズル41には、搬送ローラ9に支持されたガラス基板3の方向を向くように、スリット形状の処理液吐出口42が設けられている。図3に示すように各スリットノズル41は基板搬送方向に対して各々異なる方向に設けられている。この方向設定により前述に定義した処理液吐出口42のスリット角度が各々所定の設定角度、すなわち図中の左側より $\theta 1 (=90^\circ)$ 、 $\theta 2 (<90^\circ)$ 、 $\theta 3 (>90^\circ)$ となっている。また同図に示すように処理液吐出口42は、ガラス基板3の両端に達するように設けられている。この設定に合わせて、スリットノズル41の全長はガラス基板3の両端よりもわずかにみ出している。

【0045】以上にスリットノズル41の概要を説明した。次にスリットノズル41の詳細な構成を説明する。

【0046】図4はスリットノズル41の断面図であり、図5は同側面図である。なお図5では、説明のためスリットノズル41が長手方向に縮小して示されている。スリットノズル41の本体47の内部には空洞部49が形成されており、この空洞部49はエッチング液29を一時的に溜める液溜部として機能する。本体47には吐出口壁51が一体に設けられており、2枚の吐出口壁51により、両者の隙間部分に直線スリット形状の処理液吐出口42が形成されている。本体47および吐出口壁51は金属板からなっており、吐出口壁51の弾性変形により処理液吐出口42の隙間が変化する。以上がスリットノズル41の基本的な構成である。

50 【0047】次にスリットノズル41に設けられたスリット幅調整手段の構成を説明する。図4に示すように上記本体47には、ボルト固定部55が取り付けられている。このボルト固定部55には、スリット幅調整ボルト

57が、ナット58を用いて処理液吐出口42の隙間変化方向に螺着されている。このスリット幅調整ボルト57は、図5に示すように、スリットノズル41の長手方向に複数個設けられている。スリット幅調整ボルト57の先端面57aは、吐出口壁51の外周面51aに接している。上記構成においてスリット幅調整ボルト57を締め込むと、ボルト先端面57aによる吐出口壁51の押動量が増す。その結果、吐出口壁51が弾性変形して、吐出口壁51の隙間が狭くなる。逆にスリット幅調整ボルト57を緩めると、吐出口壁51の隙間が広くなる。このようにスリット幅調整ボルト57の締込み量の変更により、処理液吐出口42のスリット幅が調整される。

【0048】スリットノズル41には、さらに空洞部49内に処理液押出手段59が設けられている。処理液押出手段59は、本体47に軸支されて回転駆動される回転軸61と、回転軸61に放射状に取り付けられた複数の回転羽根63からなる。以上の構成により処理液押出手段59は遠心ポンプとして機能し、空洞部49内のエッチング液29を処理液吐出口42から所望の強さと速度で吐出する。

【0049】以上に本実施の形態の表面処理装置の構成を説明した。なお基板搬送手段5の構成は前述の従来装置と同様であり、説明を省略する。次に本装置による表面処理工程を説明する。

【0050】ガラス基板3は、従来装置の場合と同様に、基板搬送手段5により基板搬送方向へ連続して搬送される。一方エッチング液29が、本幹パイプ45に圧送されると、処理液供給パイプ43を介して各スリットノズル41に供給される。そして処理液押出手段59のポンプ機能により下方へ押し出され、処理液吐出口42より吐出される。ここでエッチング液29は、処理液吐出口42のスリット形状に対応して膜状に吐出され、ガラス基板3全幅に均一に供給される。図6には、この均一なエッチング液29の供給の様子が示されている。

【0051】本実施形態によれば、エッチング液29がガラス基板3に均一に供給されるので、液溜りなどに起因する処理むらの発生が回避される。

【0052】また、ガラス基板3の両端より外側にエッチング液29を供給しないように処理液吐出口42が設けられている。さらに、エッチング液29を膜状に吐出しているので、従来装置のように霧状のエッチング液29が排気とともに排出されることがない。さらにまたエッチング液29が均一に供給されるので、供給量の部分的なばらつきも発生しない。以上よりエッチング液29の無駄な消費が回避される。

【0053】その他、前述のように各スリットノズル41について、スリット角度が各々異なる角度に設定されている。従って、ガラス基板3の処理表面に複雑な凹凸がある場合でも、基板全面に対して確実かつ均一にエッチング液29を供給することができる。

【0054】また本実施の形態では、図2に示すようにスリットノズル41の設置高さは、従来装置で説明したスプレーパイプ25の設置高さより低く設定されている。このように設定することでエッチング液29の放射状の飛散が回避されてより均一な供給が行われる。同時に従来装置よりも、装置が高さ方向に小型化されている。

【0055】〔実施形態2〕本実施形態は、上記実施形態1の基板表面処理装置に対して、2種類の異なる幅のガラス基板3の表面処理に適するように構成を変更した装置である。

【0056】図7は、本実施形態の基板表面処理装置のスリットノズル41および搬送ローラ9を、ガラス基板3とともに示した平面図である。同図には、処理対象の2種の幅のガラス基板3のうち、幅の狭い方を表面処理している状態が示されている。

【0057】本装置では、スリットノズル41が水平面内で2方向に切替設定可能に設けられている。この方向切替により、処理液吐出口42のスリット角度が2種類に切替られる。図7の状態では、図中に示すようにスリット角度が θ ($< 90^\circ$) となっている。図示されていないもう一つの切替状態ではスリット角度が 90° となるように構成されている。このようにスリット角度を設定することで、処理対象のガラス基板3の幅に対して、実施形態1に説明した最適なエッチング液29の供給が行われる。

【0058】スリットノズル41の方向切替手段としては、特に図示されていないが、周知の切替固定機構を用いればよい。本装置では、処理液供給パイプ43の接続腕43aが本幹パイプ45に対して回転可能に設けられており、スリットノズル41の回転軸として機能する。すなわち、処理液供給パイプ43とスリットノズル41が上記接続腕43aを中心として一体に回転するように構成されている。さらに上記2種類の設定位置で、スリットノズル41をチャンバーケース1に対して係止できるように構成されている。

【0059】また本実施形態では、基板搬送手段5の搬送ローラ9の基板支持部13の構成が実施形態1と異なる。すなわち図7に示すように基板支持部13は、3種類の直径の円筒部65、67、69を一体に構成した段付円筒部材からなる。

【0060】以上に本実施形態の基板表面処理装置の構成を説明した。なお上記以外の構成は、実施形態1と同様であり、説明を省略する。次に本装置による表面処理工程を説明する。

【0061】処理対象のうち幅の狭いガラス基板3を表面処理する場合、すなわち図7の場合は、スリット角度が図示の角度 θ となるようにスリットノズル41の方向を設定する。ガラス基板3は、基板支持部13の円筒部65に支持され、かつ横方向への移動を円筒部67によ

11

り抑制されて、連続して基板搬送方向に搬送される。そして実施形態1と同様の工程による表面処理が行われる。

【0062】幅の広い方のガラス基板3を表面処理する場合は、スリット角度が90度となるようにスリットノズル41の方向を設定する。ガラス基板3は、基板支持部13の円筒部67に支持され、かつ横方向への移動を円筒部69により抑制されて、連続して基板搬送方向に搬送される。そしてやはり実施形態1と同様の工程による表面処理が行われる。

【0063】以上の構成によれば、処理対象のガラス基板3の幅に合わせて、エッチング液29の供給範囲を変更することができる。従って一つの装置で、異なる幅のガラス基板3を表面処理してもエッチング液29が無駄に消費されない。その他、ガラス基板3上に形成されるパターン凹凸形状に応じてスリット角度を調整することにより、エッチング液29の供給をより確実かつ均一に行うことができる。

【0064】以上に説明した実施形態2の変形例として、スリットノズル41を水平面内で任意の方向に向けて設置可能に構成することができる。この構成により、任意の幅のガラス基板3に対して、最適な範囲にエッチング液29を供給することができる。なおこの場合、搬送ローラ9の基板支持部13を従来装置と同様に2段構成の段付円筒部材とし、ガラス基板3の幅に応じてこの基板支持部13を回転軸11の任意位置に係止可能に構成することが好ましい。

【0065】〔実施形態3〕本実施形態は、上記実施形態2の基板表面処理装置に対して、さらに前述に定義した吐出角度、すなわちスリットノズル41からのエッチング液29の吐出方向が被処理基板の表面に対する鉛直方向となす角度を調整可能に構成されたものである。

【0066】図8は、本実施形態の基板表面処理装置のスリットノズル41を搬送ローラ9およびガラス基板3とともに示した側面図であり、図9は同平面図である。

【0067】本装置では、図1に示す処理液供給パイプ43の接続腕43aと供給腕43bが、両者の接続部43cで回転可能に構成されている。この構成によりスリットノズル41からのエッチング液29の吐出方向を変更し、吐出角度を調整することができる。さらに本装置では、チャンバケース1に図示しない係止手段が設けられており、この係止手段により、スリットノズル41を所望の吐出角度設定状態に保持することができる。

【0068】例えば図8左側のスリットノズル41については、吐出角度が0°に設定され、吐出方向は鉛直方向である。また右側のスリットノズル41については、吐出角度が図示αに設定され、吐出方向は左下方向である。

【0069】以上に本実施形態の基板表面処理装置の構成を説明した。なお上記以外の構成は実施形態2と同様

12

であり、説明を省略する。次に本装置による表面処理工程を説明する。

【0070】本装置の表面処理工程よりも前の工程にてガラス基板3の処理表面に形成されたパターンの凹凸形状に応じて、複数のスリットノズル41の吐出角度を調整する。複雑なパターンのあるガラス基板3を表面処理する場合は、上記吐出角度を図8のように幾つかの異なる角度に設定することが好ましい。そして、実施形態2と同様に表面処理工程を行う。

10 【0071】本実施形態によれば、ガラス基板3上に形成されるパターン凹凸形状の溝の隅部分や壁面などの表面処理液を供給しにくい部分に対して、各部形状に応じた最適な方向から確実なエッチング液29の供給を行うことができる。またガラス基板3の変更に対応して、エッチング液29の吐出方向を変更できる。さらに複数方向からエッチング液29を供給することで、複雑な凹凸形状のガラス基板3に対してもより均一で確実なエッチング液29の供給が行われる。

【0072】〔実施形態4〕本実施形態は、上記実施形態3の基板表面処理装置に対して、さらに実施形態1〜3に説明した装置各部の調整状態を連動制御する制御手段を設けたものである。

【0073】図10は、本実施形態の制御システムを示すブロック図である。制御手段71は、基板搬送速度調整手段73、スリット角度調整手段75、吐出角度調整手段77、スリット幅調整手段79、処理液押出力調整手段81に接続されている。また制御手段71には制御プログラムが記憶されている。制御手段71は、この制御プログラムに従って各調整手段に対して制御信号を出し、上記複数の調整手段を連動制御して、最適調整状態で表面処理が行われるようにする。各調整手段は、制御信号に従って以下のように動作する。

【0074】基板搬送速度調整手段73は、駆動装置21に接続されており、全ての搬送ローラ9の回転速度を変化させることでガラス基板3の基板搬送速度を調整する。

【0075】スリット角度調整手段75は、処理液供給パイプ43の接続腕43aに接続されており、実施形態2に説明したように接続腕43aを回転させることで処理液吐出口42のスリット角度を調整する。

【0076】吐出角度調整手段77は、処理液供給パイプ43の供給腕43bに接続されており、実施形態3に説明したように供給腕43bを回転させることで、吐出角度を調整する。

【0077】スリット幅調整手段79は、スリットノズル41のスリット幅調整ボルト57に接続されており、スリット幅調整ボルト57の締込み量を変化させることで、吐出口壁51の隙間を変化させてスリット幅を調整する。

【0078】処理液押出力調整手段81は、スリットノ

13

ズル41の処理液押出手段59の回転軸61に接続されており、この回転軸61の回転数を変化させることで、処理液吐出口42へエッチング液29を押し出す押出力を調整する。

【0079】制御手段71は、上記のように複数の調整手段を連動制御する。この制御手段71による制御例を示す。

【0080】例えば処理液吐出口42のスリット角度と、スリット幅を以下のように連動制御する。スリット角度の調整によりエッチング液29の供給範囲を変更すると単位面積当たりの供給量が変化する。すなわちスリット角度が小さい程、単位面積当たりのエッチング液29の供給量が多くなる。一方スリット幅の調整により上記単位面積当たり供給量を増減することができる。従って、制御手段71により、スリット角度とスリット幅を連動制御することにより、スリット角度が変化しても上記単位面積当たり供給量を一定に保つことができる。この制御は、例えば幅の異なるガラス基板3に対して同様の表面処理を行う場合に効果的である。

【0081】また基板搬送速度と上記スリット幅を以下のように制御する。基板搬送速度を変更すると、単位面積当たりのエッチング液29の供給量が変化する。この場合に、上記例と同様の考え方により、基板搬送速度とスリット幅を連動制御することにより、基板搬送速度が変化しても上記単位面積当たり供給量を一定に保つことができる。この制御は、例えば基板製造ラインの能力や生産計画に応じて、異なる基板搬送速度で同一基板を製造する場合に効果的である。

【0082】以上に実施形態4の内容を説明した。なお上記2つの制御例のほか、各調整手段73〜81を全て互いに連動制御して様々な調整を行うことができる。

【0083】以上、実施形態1〜4について説明した。なお前述のように各実施形態で用いるエッチング液29は比較的低粘度の液体である。従って装置の各部構成は、このエッチング液29の使用に適して構成される。例えば処理液吐出口42のスリット幅を狭く設定して、エッチング液29の供給過剰を防ぐ。また処理液押出手段59の回転数調整により、処理液吐出口42からの吐出圧を最適設定し、エッチング液29が吐出後に放射状に飛散するのを防ぐ。また、処理液供給パイプ43と本幹パイプ45の接続部などにシール構造、シール部材を適用し、配管各部でのエッチング液29の漏れを防ぐ。

【0084】その他、本実施形態と同様の構成の表面処理装置は、従来装置について説明したのと同様に、上記エッチング処理前の現像液供給工程や、エッチング後の残存レジストの洗浄除去工程においても用いることができる。また、上記と同様の構成の表面処理装置は、各種基板製造時に、被処理基板に表面処理液を供給する表面処理工程において用いることができる。

【0085】なお、上記実施形態1〜4においては互い

14

に平行に配置されて同一の回転速度で回転させられる多数の搬送ローラによって基板を搬送するローラ搬送装置が用いられていたが、これに限らず、例えばベルト上に基板を載置して搬送するベルト搬送装置を用いることも可能である。

【0086】

【発明の効果】本発明によれば、被処理基板を所定の搬送方向に搬送しつつその表面に表面処理液を供給して、被処理基板の表面処理を行う基板表面処理装置において、被処理基板を支持して前記搬送方向に搬送する基板搬送手段と、前記搬送方向とその長手方向の中心線とが搬送される被処理基板の表面を含む面内でなすスリット角度が所定の角度になるように配置されたスリット形状を有し、搬送される被処理基板の表面と所定距離を置いて対向配置され、搬送方向に垂直な幅方向について基板搬送手段により搬送される被処理基板の表面全体に向けて前記表面処理液を吐出する処理液供給口を有する処理液供給手段とを備えたことを特徴とするので、被処理基板の表面全体に対して均一に表面処理液を供給することができ、処理むらを発生させることなく表面処理を行うことが可能となり表面処理の品質を向上させることができる。さらに、本発明によれば、上記スリット形状の処理液吐出口を有する処理液供給手段を用いるので、表面処理液を無駄に消費することなく被処理基板の表面処理を行うことができ、表面処理液の消費量を節減して量産時のランニングコストを低下させることができる。

【0087】また本発明によれば、処理液供給手段の処理液吐出口を被処理基板の近くに設置することにより、装置の高さ方向の小型化が可能となる。

【0088】さらに本発明によれば、処理液吐出口のスリット角度の調整により、被処理基板の幅に応じて表面処理液の供給範囲を変更することができる。従って、異なる幅の被処理基板を表面処理する場合において、表面処理液の無駄な消費を抑えることができ、表面処理液を節減して基板製造コストを低下させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態1の基板表面処理装置の概要を示す斜視図である。

【図2】 実施形態1のスリットノズルおよび搬送ローラの側面図である。

【図3】 実施形態1のスリットノズルおよび搬送ローラの平面図である。

【図4】 実施形態1のスリットノズルの断面図である。

【図5】 実施形態1のスリットノズルの側面図である。

【図6】 ガラス基板上への均一なエッチング液供給状態を示す説明図である。

【図7】 実施形態2のスリットノズルおよび搬送ローラの平面図である。

15

【図8】 実施形態3のスリットノズルおよび搬送ローラの側面図である。

【図9】 実施形態3のスリットノズルおよび搬送ローラの平面図である。

【図10】 実施形態4の基板表面処理装置に設けられた制御システムの構成を示すブロック図である。

【図11】 従来の基板表面処理装置の概要を示す斜視図である。

【図12】 従来の基板表面処理装置を図11のX方向からみた断面図である。

【図13】 従来の基板表面処理装置を図11のY方向

16

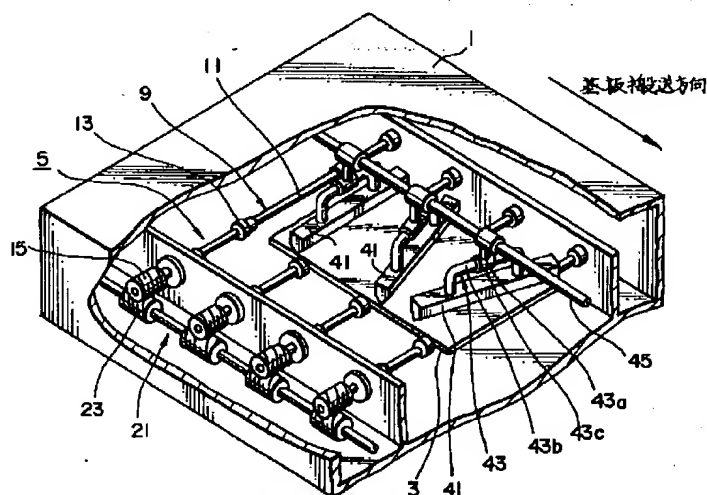
からみた断面図である。

【図14】 従来の基板表面処理装置のチャンバーケース1内部の平面図である。

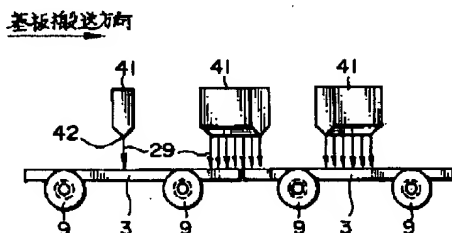
【符号の説明】

- 1 チャンバーケース、3 ガラス基板、5 基板搬送手段、7 処理液供給手段、27 スプレーノズル、41 スリットノズル、42 処理液吐出口、43 処理液供給パイプ、43a 接続腕、43b 供給腕、45 本幹パイプ、47 本体、51 吐出口壁、57 スリット幅調整ボルト、59 処理液押出手段、61 回転軸、63 回転羽根、71 制御手段。

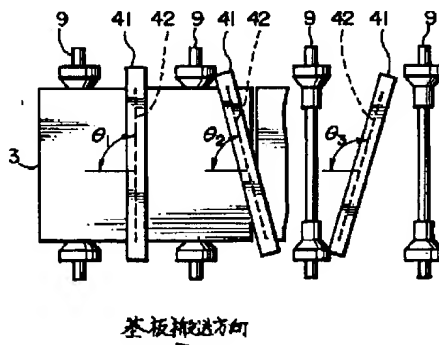
【図1】



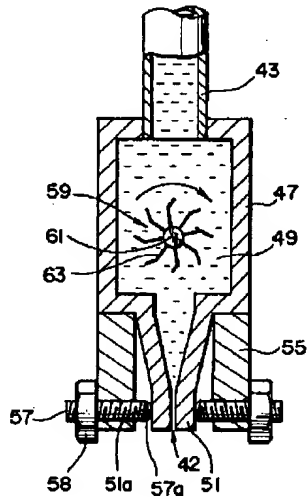
【図2】



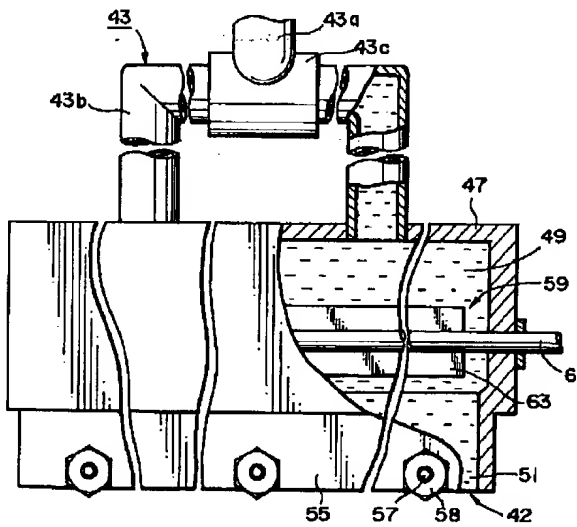
【図3】



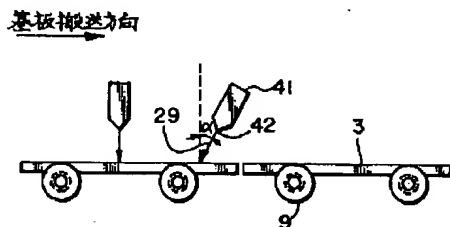
【図4】



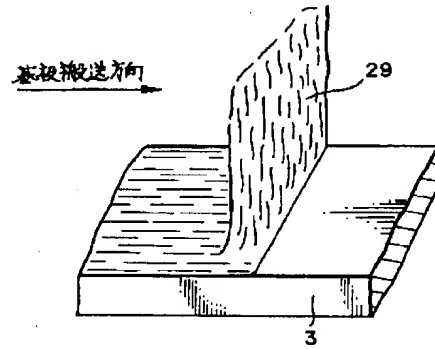
【図5】



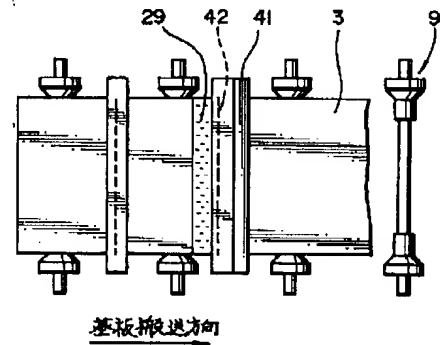
【図8】



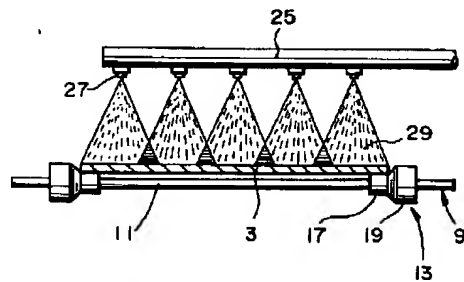
【図6】



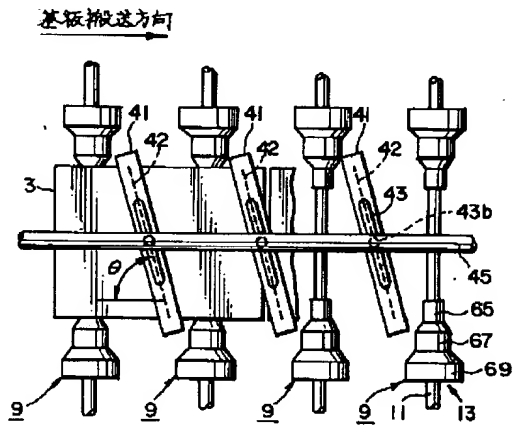
【図9】



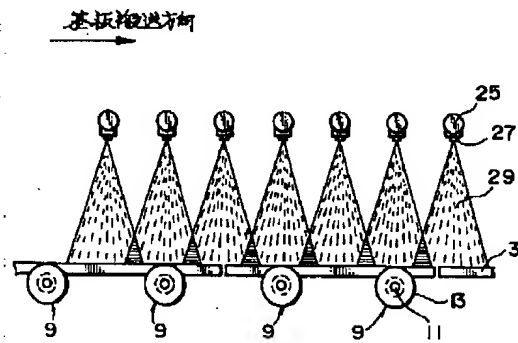
【図13】



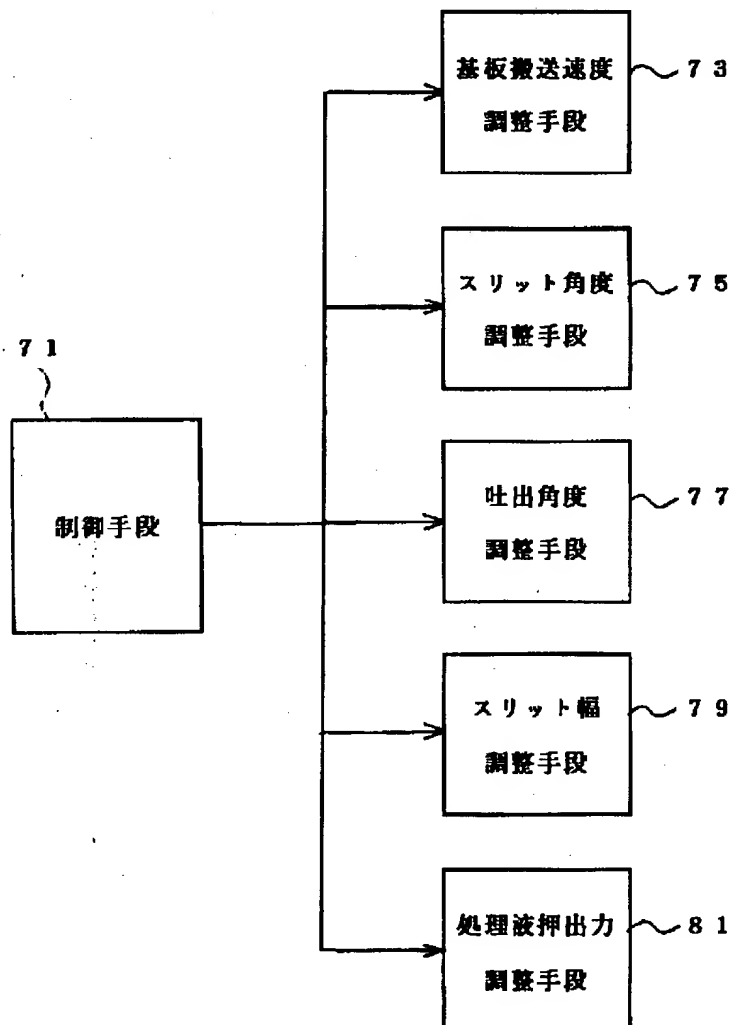
【図7】



【図12】



【図10】



6 2 7 Z